

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

## Intyg Certificate

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande                      *Rekuperator Svenska AB, Göteborg SE*  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    *0101798-7*  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      *2001-05-21*  
Date of filing

*Stockholm, 2003-12-19*

*För Patent- och registreringsverket*  
*For the Patent- and Registration Office*

*Hjordis Segerlund*

*Avgift*  
*Fee            170:-*

112629 PSL/LAN  
2001-05-08

1

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05- 2 1

Huvudfaxen Kassa

**TITEL**

Anordning vid rörkoppling för värmewäxlare

**TEKNISKT OMRÅDE**

- 5 Föreliggande uppfinning avser en anordning vid ett rörsystem för en värmewäxlare – även benämnd rekuperator – vilken företrädesvis är avsedd för samverkan med en gasturbin för stationärt bruk i ett småskaligt kraftvärmeverk eller för mobilt bruk i ett fordon.

**10 TEKNIKENS STÄNDPUNKT**

- En värmewäxlare av ovan nämnda typ används exempelvis i ett småskaligt kraftvärmeverk, för mobilt bruk eller i ett reservkraftverk. I bl.a. dessa applikationer är det av stor vikt att rekuperatorn utformas på sådant sätt att den blir så effektiv som möjligt samtidigt som dess vikt och dimensioner minimeras. Rekuperatorn kan förslagsvis utgöras av en plattvärmewäxlare bestående av ett flertal plattor vilka är tillverkade av ett mycket tunt plåtmaterial med en tjocklek som i regel ligger runt 0,1 mm. Plattorna uppvisar på känt sätt korrugeringar, varvid de stabiliseras mot varandra i ett vågformad mönster. Mellan korrugeringarna bildas härvid strömningsskanaler
- 15 för ett värmeavgivande medium och ett värmeupptagande medium. I fallet med en gasturbin utgörs det värmeavgivande mediet av från gasturbinen utströmmande förbränningsgas medan det värmeupptagande mediet i regel utgörs av luft.
- 25 Eftersom de värmeavgivande och -upptagande medierna kan ha en relativt hög temperatur kan problem uppstå vid rördragningar i sådana system. Vid uppstart av en anläggning där en gasturbin används kommer temperaturen i de i värmewäxlaren ingående komponenterna att stiga från omgivande temperatur, exv. 20 °C, till temperaturer överstigande 600 °C. Detta medför
- 30 ofta stora termiska belastningar på grund av värmeutvidgning i systemets olika delar.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfoxen Kassar

2

5 Ett rörsystem mellan två delar av en värmeväxlare, exempelvis mellan dess utloppssida och en utgående kanal, måste därför kunna ta upp krafter som uppstår därför att värmeväxlarpaketet och rörsystemet med stor sannolikhet har olika utvidgningskoefficienter mellan två på avstånd från varandra belägna punkter. Av detta skäl är svetsade eller lödda skarvar i rörsystem utan förmåga att ta upp termiska rörelser direkt olämpliga, eftersom upprepade termiska belastningar snabbt skulle ge upphov till sprickor och läckage. Motsvarande problem uppstår även vid användning av mekaniska förband, som t.ex. bultförband.

10

Ett problem är därför att åstadkomma ett rörsystem som kan deformeras för att ta upp termiska belastningar utan att skador uppstår. Beroende på hur rörsystemet placeras kan det behöva ta upp rörelser i både axiell och radiell led med avseende på rörsystemets huvudaxel.

15

Ett annat problem är att passa in ett sådant rörsystem mellan två bestämda punkter, där det ibland kan förekomma variationer i passning och toleranser mellan de olika delar som ingår i värmeväxlaren. Även i detta fall är ett rörsystem som är deformerbart i flera riktningar ett önskemål.

20

Det är även önskvärt att kunna bygga denna typ av rörsystem på ett ekonomiskt sätt, eftersom dagens lösningar ofta är komplicerade och dyra.

#### REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

25 Ändamålet med föreliggande uppfinning är att undanröja de problem som angivits vid tidigare känd teknik och därmed tillse de angivna önskemålen på ett förbättrat rörsystem för en värmeväxlare, samt en enklare och billigare utföringsform för detta ändamål.

30 Ovan angivna ändamål uppnås genom ett rörsystem för värmeväxlare av i inledning nämnt slag, vars särdrag framgår av det efterföljande patentkravet 1 där en anordning vid värmeväxlare innefattar ett flertal korrugerade plattor.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfaxen Kassan

3

Var och en av plattorna med ett första kantparti motstående ett andra kantparti, ett tredje kantparti motstående ett fjärde kantparti, mellan vilka korrugerade plattor finns anordnade första och andra strömningskanaler, av vilka strömningskanaler varannan är inrättad att genomströmmas av ett värmeavgivande medium och varannan är inrättad att genomströmmas av ett värmeupptagande medium. Enligt en utföringsform kan värmeväxlaren samverka med en gasturbin.

10 Värmewäxlaren är försedd med en utgående samlingskanal för nämnda värmeupptagande medium, vilken kanal löper utmed en sida av värmewäxlaren och är ansluten till en utloppsdel av en kombinerad inlopps- och utloppsstos för nämnda värmeavgivande och värmeupptagande medium via en rörsektion. Utloppsstosen är placerad på avstånd från nämnda sida, samt att nämnda rörsektion innefattar en huvudsakligen rak sektion med  
15 åtminstone en rak delsektion, där en första delsektion är elastiskt deformierbar i både axiell led och i alla riktningar tvärs nämnda axiella led, samt en delvis krökt andra delsektion, samt att rörsektionen har ett centralt genomgående lastupptagande element vilket är infäst vid sina yttre ändar på utsidan av rörsektionen, varvid den raka sektionens inloppsände är ansluten  
20 till samlingskanalen och den andra delsektionens utloppsände är ansluten till utloppsstosen. Det lastupptagande elementet är avsett att ta upp och balansera krafter orsakade av termiska rörelser i värmewäxlarpaketet och rörsystemet. Denna lösning används i de fall då värmeutvidgningen i värmewäxlarpaketet och rörsystemet inte är exakt lika. Elements egenskaper  
25 kan anpassas genom att variera material och/eller dimension. Exempel på material är en stång tillverkad av ett legerat stål med en lämplig diameter.

Infästning av det lastupptagande elementet sker lämpligen med något slags mekaniskt förband, t.ex. ett bultförband. Elementets ändar passerar genom  
30 urtagningar i rörsystemet i de punkter där den raka sektionens huvudaxel skär rörsystemets väggar. En viss bearbetning kan krävas för att åstadkomma en plan yta kring urtagningarna, mot vilka ytor elementets ändar

2001-05-21

Huvudfaxen Kassan

4

spänns in med hjälp av åtdragna muttrar eller liknande. I fall där trycket hos det strömmande mediet i rörsystemet överstiger det omgivande trycket, kan det vara fördelaktigare att infästa elementet medelst svetsning eller lödning. Det sistnämnda alternativet minimerar risken för läckage i anslutningarna.

5

Den elastiskt deformerbara första rörsektionen kan exempelvis bestå av ett huvudsakligen cylindriskt rör, vars väggar har ett korrugerat tvärsnitt i rørets längdriktning. En sådan utformning medför som regel vissa strömningsförluster. För att inte begränsa eller störa flødet genom röranslutningen kan den korrugerade sektionens medeldiameter, d.v.s. medelvärdet av korrugeringarnas inre och yttre diameter, vara större än den anslutande andra rörsektionens innerdiameter. Företrädesvis har den deformerbara första rörsektionen har en innerdiameter, motsvarande den korrugerade sektionens minsta diameter, som är lika med den andra sektionens innerdiameter. Den korrugerade sektionens tvärsnitt kan varieras beroende på storlek och riktning hos de termiska rörelser den är avsedd att ta upp. Ett exempel på ett lämpligt utformning är ett sinusformat tvärsnitt, varvid både amplitud och våglängd kan varieras för att ge önskade egenskaper vad gäller deformerbarhet i axiell och radiell led.

20

Härutöver kan den raka sektionen anslutas direkt till samlingskanalen eller indirekt via en ytterligare krökt tredje delsektion. Om det exempelvis är önskvärt att vinkla den raka rörsektionen i förhållande till utloppsstosen, kan det första alternativet användas.

25

Enligt en ytterligare utföringsform utgörs den andra delsektionen av en krökt rörsektion, varvid det lastupptagande elementet är infäst på utsidan av rörsektionen i en punkt där den raka sektionens huvudaxel skär den krökta rörsektionens största krökningsradie.

30

Enligt en ytterligare utföringsform utgörs den andra delsektionen av en T-rörsektion, varvid det lastupptagande elementet är infäst på utsidan av en



Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfoxen Kassen

5

sluten ände av T-rörsektionens tvärgående sektion i en punkt där den raka sektionens huvudaxel skär nämnda slutna ände.

Det är även möjligt att låta T-rörsektionen vara försedd med en deformierbar  
5 fjärde sektion i anslutning till sin slutna ände, vilken sektion är deformierbar i  
axiell led. Denna lösning används lämpligen i de fall då värmeutvidgningen i  
värmeväxlarpaketet och rörsystemet inte är lika stor

Det är också möjligt att variera inbördes placeringen av de olika  
10 delsektionerna. Enligt en utföringsform kan den raka sektionen föras med  
en ytterligare rak femte delsektion placerad mellan den deformerbara andra  
delsektionen och den krökta andra delsektionen. Enligt en ytterligare  
utföringsform kan den deformerbara andra delsektionen vara placerad mellan  
den raka femte delsektionen och den krökta andra delsektionen. Nämnda  
15 femte delsektion utgör härvid en förlängning för att anpassa rörsektionens  
totala längd. Den deformerbara första delsektionen kan teoretiskt förlängas  
obegränsat inom det tillgängliga utrymmet för nämnda första delsektion.  
Dess längd anpassas för att kunna uppta en viss längdförändring i axiell led  
hos rörsystemet samt för att medge en viss rörelse i radiell led. Eftersom  
20 delsektionen är elastiskt deformierbar kan den dock endast ta upp rörelser  
och ej krafter orsakade av värmeutvidgning i de övriga sektionerna av  
rörsystemet eller i värmeväxlaren. Den deformerbara delsektionens  
dimensioner begränsas i stället av faktorer som exempelvis trycket i det  
strömmande mediet

25

Den raka sektionen är placerad lämpligen så att en imaginär förlängning av  
dess yttre periferi i mediets flödesriktning löper på radiellt avstånd från  
utloppsdelens yttre periferi. Förutom denna begränsning kan den raka  
sektionen placeras i varje önskad vinkel mellan den raka sektionens  
30 huvudaxel och en rak linje motsvarande nämnda huvudaxels läge då den  
raka sektionen yttre periferi tangerar utloppsstosens yttre periferi.

2001-05-21

Härutöver kan den krökta andra sektionen anslutas antingen radiellt eller tangentiellt till utloppsstosen. Valet av anslutning görs beroende på utloppsstosens utformning och önskat flöde i utloppsdelen. En tangentiell anslutning kan exempelvis ge mediet ett spiralförmigt flöde i önskad riktning.

- 5 För att kunna styra flödet ytterligare i den krökta andra sektionen kan anslutningen till utloppsstosen vara riktad i det värmeupptagande mediets huvudsakliga flödesriktning genom utloppsstosen. Detta kan exempelvis åstadkommas genom att den krökta sektionen riktas i en lämplig vinkel relativt ett radialplan genom utloppsstosen.

10

Skulle en anslutning mellan samlingskanalen och utloppsdelen visa sig vara otillräckligt kan man enligt en ytterligare utföringsform förse samlingskanalen med två separata rörsektioner, lämpligen en anslutning från vardera änden av nämnda samlingskanal till utloppsstosen.

15

En fördel med det ovan beskrivna rörsystemet är att det till större delen kan byggas med hjälp av enkla standardkomponenter. Den raka sektionen kan anslutas direkt till samlingskanalen eller via en vanlig L-sektion med önskad krökningsradie. Förutom en rak delsektion förses den raka sektionen med en

- 20 deformierbar delsektion, vilken företrädesvis är korrugerad. En sådan korrugerad sektion framställs exempelvis medelst valsning för metalliska material, injektionssprutning för plastmaterial eller lindning för kompositer. Den deformerbara delsektionens motståndskraft mot deformation bestäms, förutom av materialet, av korrugeringarnas inbördes avstånd i axiell led och
- 25 amplitud i radiell led, samt av materialtjockleken. Dessa variabler väljs med avseende på rörens diameter, maximalt möjlig deformation, samt vilka tryck och temperaturer rören är avsedda att klara.

- 30 Den huvudsakligen krökta sektionen kan antingen utgöras av en vanlig T-sektion eller en L-sektion, vars krökningsradie väljs för att åstadkomma nämnda radiella eller tangentiella anslutning till utloppsstosen. Kostnaden för ett rörsystem kan därmed hållas på en mycket rimlig nivå.



Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfaxen Kassan

7

Materialet i rörsystemet väljs lämpligen med avseende på värmeväxlarens användningsområde, d.v.s. typ av värmeupptagande/-avgivande medium och vilka temperaturer och tryck rörsystemet kommer att utsättas för. Höga temperaturer och tryck kräver företrädesvis metalliska material, som stål eller aluminium i lämplig tjocklek och kvalitet, medan lägre temperaturer och tryck kan medge användning av plaströr. Korrosiva medier kan kräva speciellt motståndskraftiga material. Sammanfogning av metalliska rör görs företrädesvis medelst svetsning eller lödning, medan plastmaterial och kompositer kan svetsas, smältas eller limmas samman. Mekaniska kopplingar, som exempelvis gängade förband, är också möjliga, men ger samtidigt en mer skrymmande, komplicerad och därmed dyrare lösning.

För att minska värmeförluster mellan samlingskanalen och utloppsstosen kan rörsystemet även försees med ett värmeisolerande skikt eller ett rören omslutande material.

#### FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas i anslutning till föredragna utföringsexempel samt de bifogade schematiska figurerna, där

Figur 1 visar schematiskt en rekuperator med en inlopps- och utloppsstos, samt en samlingskanal med en röranslutning enligt uppfinningen;

Figur 2 visar en planvy med en röranslutning enligt en första utföringsform;

Figur 3 visar en planvy för en variation av röranslutningen enligt den första utföringsformen;

Figur 4 visar en planvy för en ytterligare variation av röranslutningen enligt den första utföringsformen;

Figur 5 visar en planvy med en röranslutning enligt en andra utföringsform;

Figur 6 visar en planvy för en variation av röranslutningen enligt den andra utföringsformen;

2001-05-21

Huvudfaxen Kassa

8

Figur 7 visar en planvy för en ytterligare variation av röranslutningen enligt den andra utföringsformen;

#### FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

- 5 Figur 1 visar schematiskt en rekuperator innefattande ett värmeväxelpaket 1 med en kombinerad inlopps- och utloppsstos 2, 3, samt en samlingskanal 4 med en röranslutning 5 enligt uppfinningen. Den kombinerade inlopps- och utloppsstosen 2, 3 består av två koncentriska, delvis koniska kanaler. Den inre inloppsstosen 2 är ansluten till en källa för värmeavgivande medium, i
- 10 detta fall förbränningsgas från en gasturbin (ej visad). Massflödet av värmeavgivande medium 6 strömmar genom värmeväxlaren där det avger stora delar av sin värmeenergi till ett värmeupptagande medium, vilket i detta fall utgörs av luft. Det värmeupptagande mediet samlas i en samlingskanal 4, varvid flödet 7 leds ut genom en röranslutning 5 till utloppsstosen 3 för att nå
- 15 gasturbinen.

- En första utföringsform av röranslutningen 5 framgår ur Figur 2. Enligt detta exempel innefattar röranslutningen 5 en rak första delsektion 10, en krökt andra delsektion 11, en krökt tredje delsektion 12, samt en rak fjärde
- 20 delsektion 13. Härvid är den krökta andra delsektionen 11 ansluten till ett inlopp 8 på utloppsstosen 3 medan den krökta tredje delsektionen 12 är ansluten till samlingskanalen 4. Mellan dessa två krökta delsektionen 11, 12 sitter en rak rörsektion innefattande den deformerbare första delsektionen 10 samt den raka fjärde delsektion 13. Dessa delsektioner svetsas eller löds
- 25 samman till ett sammansatt rörsystem.

- Den deformerbare delsektionen 10 består av ett korrugerat rör som kan deformeras elastiskt genom expansion eller kompression i axiell led, samt böjas något i tvärläge. Detta medger att delsektionen 10 kan ta upp de rörelser
- 30 som orsakas av de krafter som rörsystemet utsätts för vid temperaturvariationer, särskilt vid start av anläggningen då temperaturen kan gå från

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

9

Huvudfaxen Kassan

rumstemperatur till ca. 650 °C. Delsektionens 10 längd anpassas till de axiella och laterala krafter den måste kunna ta upp, samt hur mycket den skall kunna deformeras i tvärled vid inpassning av samtliga delsektioner. Vid så höga temperaturer som i detta fall kan värmeutvidgningen hos de i  
5 värmväxlaren ingående komponenterna uppgå till ca. 1 %, vilket medför motsvarande höga termiska belastningar.

Den raka fjärde delsektionens 13 längd beror på avståndet mellan anslutningen på samlingskanalen 4 och inloppet 8 på utloppsstosen 3. Om  
10 avståndet är tillräckligt kort, kan den fjärde delsektionen 13 elimineras. Det är även möjligt att eliminera den krökta tredje delsektionen 12, i det fall den raka rörsektionen kan anslutas direkt till samlingskanalen.

För att balansera krafterna i rörsystemet är det försett med ett centralt  
15 placerat, sammanhållande kraftupptagande element 14. Detta element sträcker sig längs de raka rörsektionernas 10, 13 huvudaxel och består av en stång av ett material med lämpliga värmeutvidgningsegenskaper. För att minimera elementets 14 påverkan av flödet genom rörsystemet, bör det dimensioneras för att erhålla så liten diameter som möjligt. Enligt  
20 föreliggande exempel, passerar elementets 14 båda ändar 14a, 14b ut genom de båda krökta delsektionerna 11, 12. Det lastupptagande elementet 14 är infäst på utsidan av rörsektionen i de punkter där den raka sektionens huvudaxel A skär de krökta rörsektionernas största krökningsradie R. I anslutning till dessa urtag har en klack 15, 16 svetsats på de krökta  
25 delsektionernas 11, 12 yttre ytor för att åstadkomma anliggningsytor för fästelement i form av muttrar, vilka dras åt för att spänna in det kraftupptagande elementets 14 med gängor försedda ändar 14a, 14b.

Enligt en ytterligare, ej visad, utföringsform kan det kraftupptagande  
30 elementet 14 svetsas fast vid rörsektionerna i sina båda ändar. För den i Figur 2 visade utföringsformen förutsätter detta att det kraftupptagande

Ink. t. Patent- och req.verket

2001-05-21

Huvudfaxen Kassa

10

elementet 14 och en motsvarande del av värmeväxlaren mellan elementets infästningspunkter värmeutvidgas i samma takt.

Figur 3 visar en alternativ version av den första utföringsformen. Enligt detta alternativ kan en längre rörsektion åstadkommas, genom att den raka rörsektionen inte är riktad i utloppsstosens 3 riktning. Det är härvid även möjligt att vid behov förlänga rörsektionen ännu mer, genom att placera en ytterligare rak delsektion mellan den krökta andra delsektionen 11 och utloppsstosens 3 inlopp 8. Utföringsformen visar även en radiell anslutning av rörsystemet mot utloppsstosen 3.

Figur 4 visar en ännu en alternativ version av den första utföringsformen. Enligt detta alternativ har en kortare rörsektion åstadkommits, genom att rikta den raka rörsektionen 10, 13 så att dess yttre periferi i det närmaste tangerar periferin hos utloppsstosen 3. Utföringsformen visar en tangentiell anslutning av rörsystemet mot utloppsstosen 3. Detta ger visserligen en mer komplicerad form för anslutningen, men detta kan uppvägas av fördelar vad gäller förbättrat flöde genom utloppsstosen.

Enligt denna första utföringsform sker värmeutvidgningen i värmeväxlaren och i rörsystemet med dess kraftupptagande element i samma takt. Skulle detta inte vara fallet, utsätts rörsystemet och särskilt det kraftupptagande elementet för stora belastningar. Figur 5 visar en andra utföringsform av uppfinningen vilken eliminerar detta problem genom att förse den krökta andra delsektionen med en förlängning 17, som i sin tur försetts med en ytterligare rak, deformierbar femte delsektion 18. Förlängningen 17 svetsas eller löds fast vid den krökta andra delsektionen 11, tillsammans med nämnda deformerbara delsektion 18 och en denna tillslutande ändsektion 19. Det kraftupptagande elementet 14 förlängs genom en urtagning i nämnda krökta delsektion 11 och ändsektionen 19, där den dras fast med en mutter på motsvarande sätt som beskrivits ovan. Detta arrangemang tillåter att det kraftupptagande elementet, rörsystemet och rekuperatorn värmeutvidgas

2001-05-21

Huvudfoxen Kassan

11

i olika takt. Den raka första delsektionen 10 deformeras då med avseende på termiska belastningar mellan infästningspunkterna i samlingskanalen 4 och utloppsstosen 3, medan den raka femte delsektionen 18 deformeras med avseende på termiska belastningar mellan det sammansatta rörsystemet 10-  
5 12 och det kraftupptagande elementet 14. Denna utföringsform framgår mera detaljerat i Figur 6, som visar ett exempel på en radiell anslutning av den krökta andra delsektionen till utloppsstosen 3 via dess inlopp 8.

Enligt en ytterligare, ej visad, utföringsform kan det kraftupptagande  
10 elementet 14 svetsas fast vid rörsektionerna i sina båda ändar. För den i Figur 3 visade utföringsformen medger den deformerbara femte delsektionen 18 att det kraftupptagande elementet 14 och en motsvarande del av värmeväxlaren mellan elementets infästningspunkter värmeutvidgas i olika takt.

15

Figur 7 visar en alternativ version av nämnda andra utföringsform. Enligt detta alternativ har den krökta delsektion 11 och förlängningen 17 ersatts av ett T-rör 21. Härvid utgör T-rörets 21 tvärgående sektion 22 en förlängning av den raka sektionen 10, 13, där den tvärgående sektionens ena ände är fäst  
20 vid den raka första delsektionen 10 och dess andra ände är försedd med en tillslutande ändsektion 19 med urtag för det kraftupptagande elementet 14, som beskrivits ovan (Fig. 5). T-rörets stolpe 23 är anslutet till utloppsstosen 3 via ett inlopp 24 som är format för att medge en tangentiell anslutning.

25 Flödet genom rörsystemet enligt Figur 7 störs ej nämnvärt av T-röret 21, då den faktor som har störst påverkan på nämnda flöde är den inre radien  $r$  i övergången mellan inloppet i den tvärgående sektionen 22 och utloppet i T-rörets stolpe 23.

30 Utöver de ovan beskrivna radiella och tangentiella anslutningarna, kan flödet in i utloppsstosen 3 även påverkas av den vinkel anslutningen 8, 11, 24 ges relativt ett radialplan genom utloppsstosen 3. Förutom möjligheten att vinkla



hela den raka sektionen genom att ansluta denna direkt till samlingskanalen, som beskrivits ovan, är det även möjligt att kapa en del av den krökta tredje delsektionen 12 för att åstadkomma önskad vinkel. Ett alternativt sätt att ge anslutningen 8, 11, 24 önskad vinkel relativt nämnda radialplan är att vrida den krökta andra delsektionen 11 eller i förekommande fall T-röret 21 kring den raka sektionens 10, 13 huvudaxel A, d.v.s. kring det kraftupptagande elementet 14. Det är givetvis även möjligt att kombinera ovan nämnda sätt för att erhålla önskad vinkel. Genom att anpassa anslutningens position och vinkel kan flödet riktas in i utloppsstosen på önskat sätt. För att åstadkomma ett virvlande flöde upp genom denna, används lämpligen en tangentiellt riktad anslutning, alternativt kombinerad med en anslutning vinklad i mediets flödesriktning. De bifogade figurena 1-7 visar dock endast anslutningar där den raka sektionen är placerad i nämnda radialplan, vilket i detta fall sammanfaller med horisontalplanet.

15

All modifiering och bearbetning av de ursprungliga systemen för att ge ett bättre flöde bör dock vägas mot användningen av färre standardkomponenter och de ökade kostnader eventuella ändringar medför.

20 Uppfinningen är inte begränsad till de ovan angivna utföringsformerna, utan kan varieras fritt inom ramen för de efterföljande patentkraven.



## PATENTKRAV

1. Anordning vid värmeväxlare (1), företrädesvis för samverkan med en gasturbin, där nämnda värmeväxlare innefattar ett flertal korrugerade plattor, var och en med ett första kantparti motstående ett andra kantparti, ett tredje kantparti motstående ett fjärde kantparti, mellan vilka korrugerade plattor finns anordnade första och andra strömningskanaler, av vilka strömningskanaler varannan är inrättad att genomströmmas av ett värmeavgivande medium (6) och varannan är inrättad att genomströmmas av ett värmeupptagande medium (7), varvid en utgående samlingskanal (4) för nämnda värmeupptagande medium (7) löper utmed en sida av värmeväxlaren (1) och är ansluten till en utloppsdel av en kombinerad inlopps- och utloppsstos (3) för nämnda värmeavgivande och -upptagande medium (6, 7) via en rörsektion, k ä n n e t e c k n a d a v att utloppsstosen (3) är placerad på avstånd från nämnda sida, samt att nämnda rörsektion innefattar en huvudsakligen rak sektion (10, 13), bestående av åtminstone en rak delsektion varvid en första delsektion (10) är deformierbar i både axiell led och i alla riktningar tvärs nämnda axiella led, samt en delvis krökt andra delsektion (11, 21), samt att rörsektionen har ett centralt genomgående lastupptagande element (14) vilket är infäst vid sina yttre ändar (14a, 14b) på utsidan av rörsektionen, varvid den raka sektionens inloppsände är ansluten till samlingskanalen (4) och den andra delsektionens utloppsände är ansluten till utloppsstosen (3).

25 2. Anordning vid värmeväxlare enligt kravet 1, k ä n n e t e c k n a d a v att den andra delsektionen (11, 21) utgörs av en krökt rörsektion, varvid det lastupptagande elementet (14) är infäst på utsidan av rörsektionen i en punkt där den raka sektionens huvudaxel (A) skär den krökta rörsektionens största krökningsradie (R).

30 3. Anordning vid värmeväxlare enligt kravet 1, k ä n n e t e c k n a d a v att den andra delsektionen utgörs av en T-rörsektion (21), varvid det lastupptagande elementet (14) är infäst på utsidan av en slutna ände (19) av

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

14

Huvudfaxen Kossan

T-rörsektionens tvärgående sektion (22) i en punkt där den raka sektionens huvudaxel (A) skär nämnda slutna ände.

4. Anordning vid värmeväxlare enligt kravet 3, kännetecknad av att  
5 T-rörsektionen (21) är försedd med en deformierbar fjärde sektion (18) i  
anslutning till sin slutna ände (19), vilken sektion är deformierbar i axiell led.
5. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-4,  
kännetecknad av att en rak femte delsektionen (13) är placerad  
10 mellan den deformerbara första delsektionen (10) och den krökta andra  
delsektionen (11, 21).
6. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-4,  
kännetecknad av att den deformerbara första delsektionen (10) är  
15 placerad mellan en rak femte delsektion (13) och den krökta andra  
delsektionen (11, 21).
7. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-6,  
kännetecknad av att den raka sektionen (10, 13) är ansluten till  
20 samlingskanalen (4) med en krökt tredje delsektion (12).
8. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-6,  
kännetecknad av att den raka sektionen är placerad så att en  
imaginär förlängning av dess yttre periferi löper på radiellt avstånd från  
25 utloppsdelens yttre periferi.
9. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-8,  
kännetecknad av att den krökta andra sektionen (11, 21) är  
ansluten radiellt till utloppsstosen (3).

30

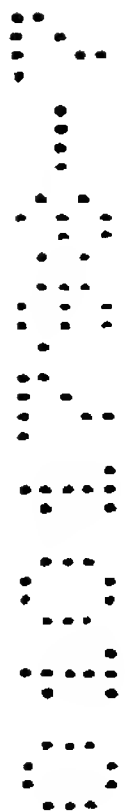
Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfaxen Kassan

15

10. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-8, kännetecknad av att den krökta andra sektionen (11, 21) är ansluten tangentiellt till utloppsstosen (3).
- 5 11. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-10, kännetecknad av att den krökta andra sektionens (11, 21) anslutning (8, 24) till utloppsstosen (3) är riktad i det värmeupptagande mediets (7) huvudsakliga flödesriktning genom utloppsstosen (3).
- 10 12. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-11, kännetecknad av att samlingskanalen (4) är försedd med en separat rörsektion från vardera änden av nämnda samlingskanal till utloppsstosen (3).
- 15 13. Anordning vid värmeväxlare enligt något av kraven 1-12, kännetecknad av att den deformerbara första rörsektionen (10) har en innerdiameter, motsvarande den korugerade sektionens minsta diameter, som är lika med den anslutande andra sektionens (2) innerdiameter.



Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

16

Huvudfaxen Kassar

**SAMMANDRAG**

- Uppfinningen avser en anordning vid värmewäxlare (1), företrädesvis för samverkan med en gasturbin, där nämnda värmewäxlare innefattande strömningskanaler, av vilka strömningskanaler varannan är inrättad att
- 5 genomströmmas av ett värmeavgivande medium och varannan är inrättad att genomströmmas av ett värmeupptagande medium, varvid en utgående samlingskanal (4) är ansluten till en utloppsdel av en kombinerad inlopps- och utloppsstos (3) för nämnda värmeavgivande och värmeupptagande medium via en rörsektion. Nämnda rörsektion innefattar en huvudsakligen
- 10 rak sektion, bestående av åtminstone en rak delsektion varvid en första delsektion (10) är deformierbar i både axiell led och i alla riktningar tvärs nämnda axiella led, samt en delvis krökt andra delsektion (11), samt att rörsektionen har ett centralt genomgående lastupptagande element (14) vilket är infäst vid sina yttre ändar (14a, 14b) på utsidan av rörsektionen,
- 15 varvid den raka sektionens inloppsände är ansluten till samlingskanalen (4) och den andra delsektionens utloppsände är ansluten till utloppsstosen (3).

(Fig. 5)





0317119555

Kof. 112624

Max Xie, 2001-05-07  
Rekuperator/rörsystem, Patentansökan

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfaxen Kassan

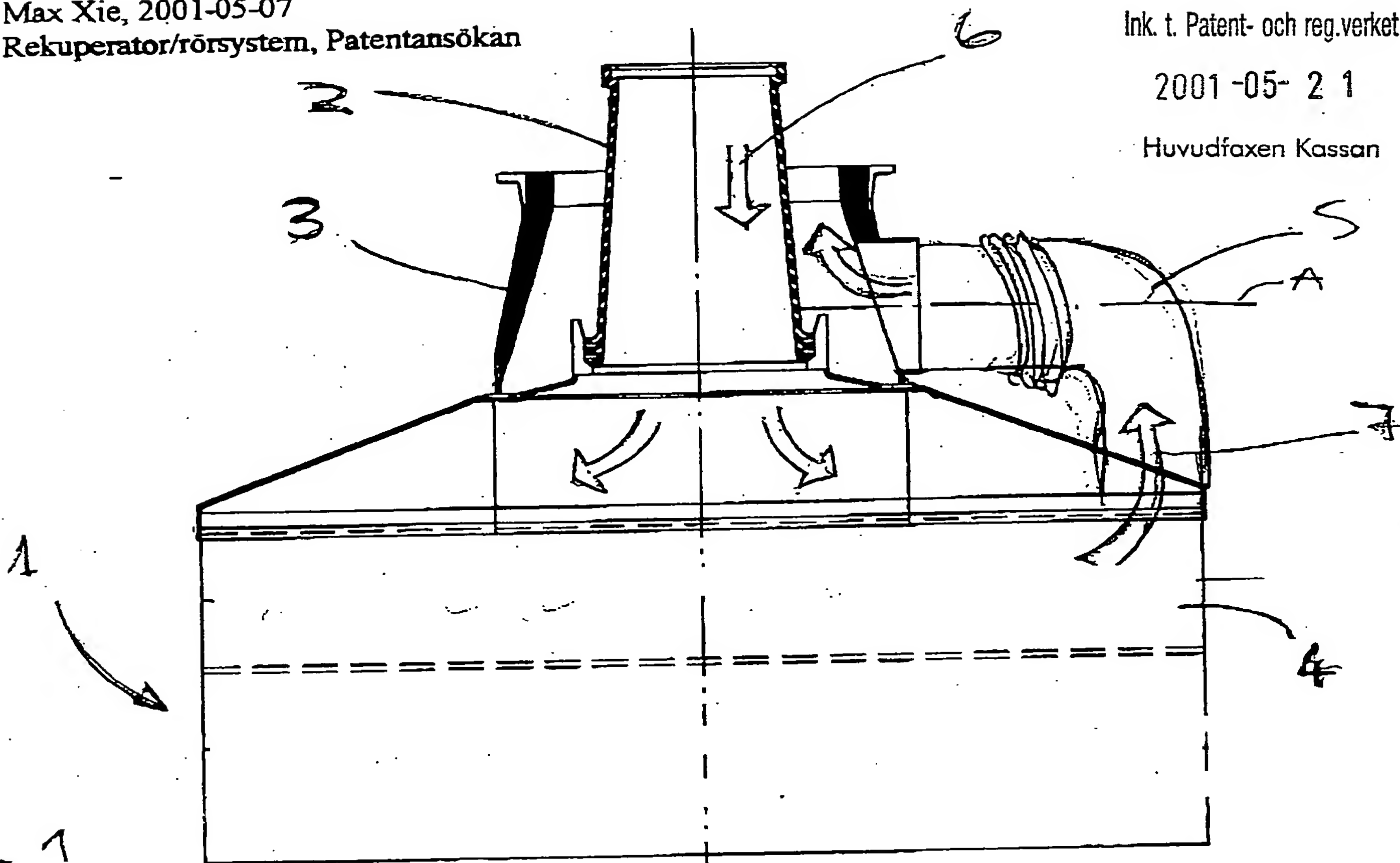


FIG 1

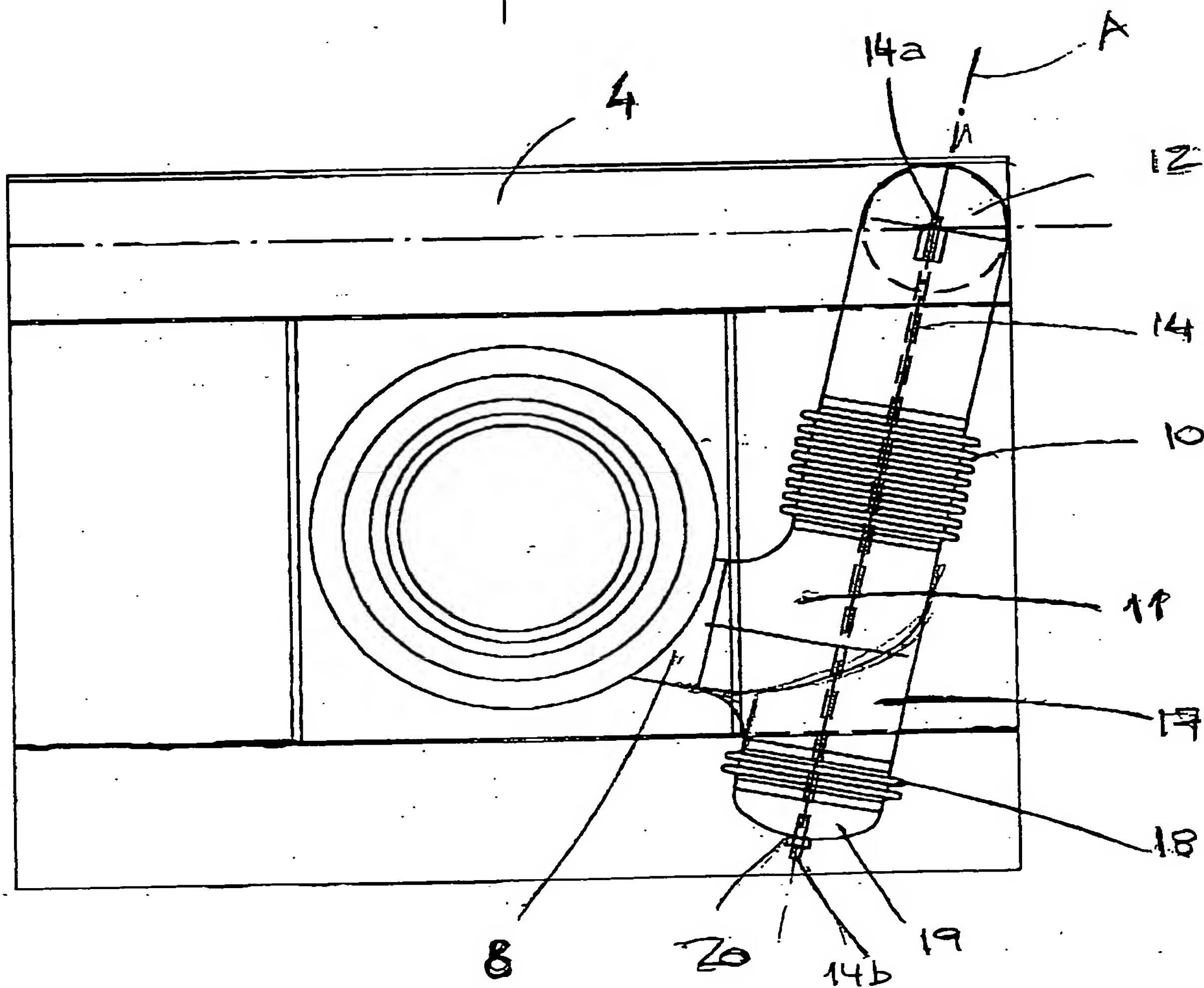
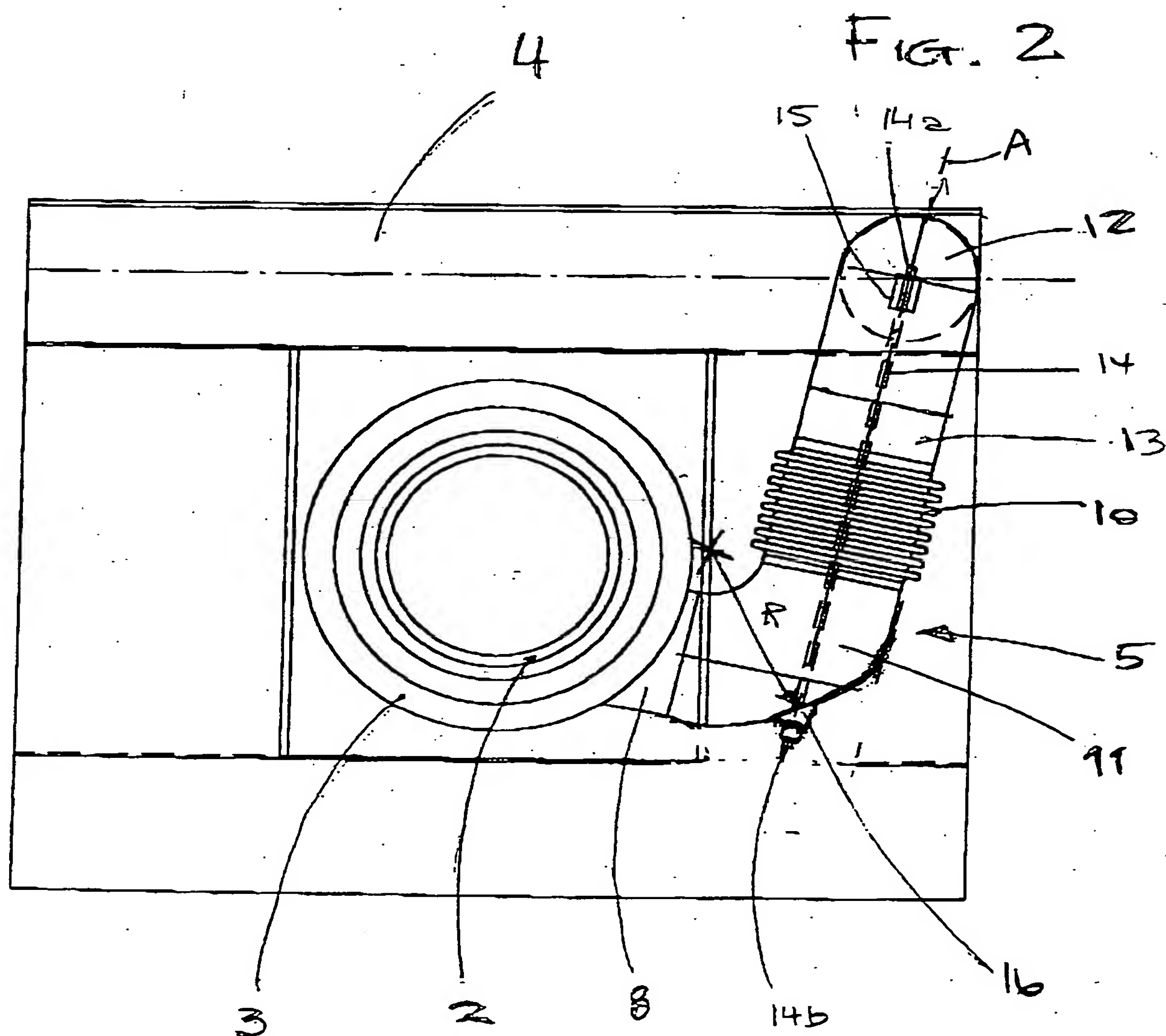


FIG 5

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfaxen Kassan



0317119555

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-05-21

Huvudfaxen Kassan

Max Xie, 2001-05-07

Rekuperator/rörsystem, Patentansökan

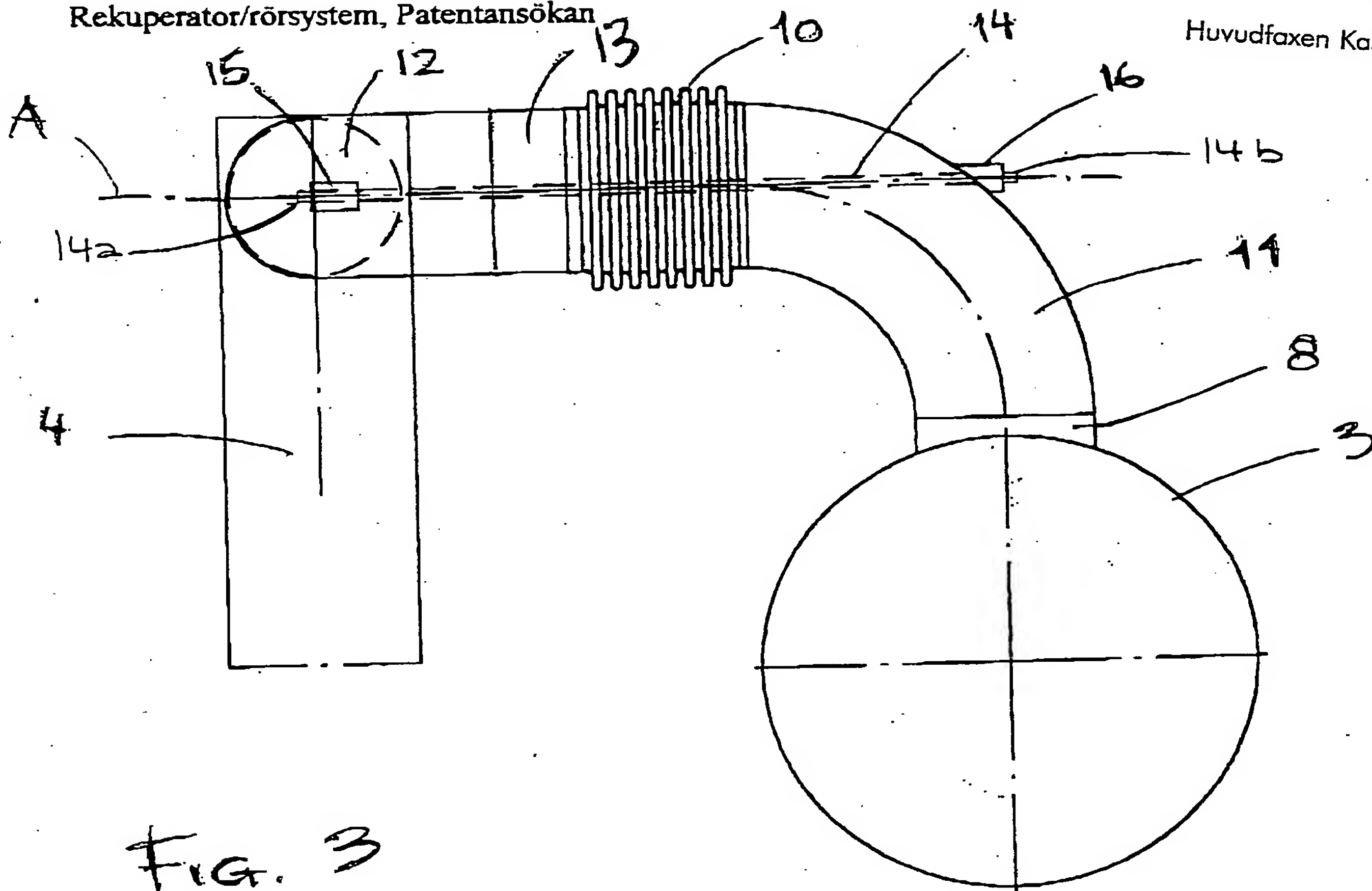


FIG. 3

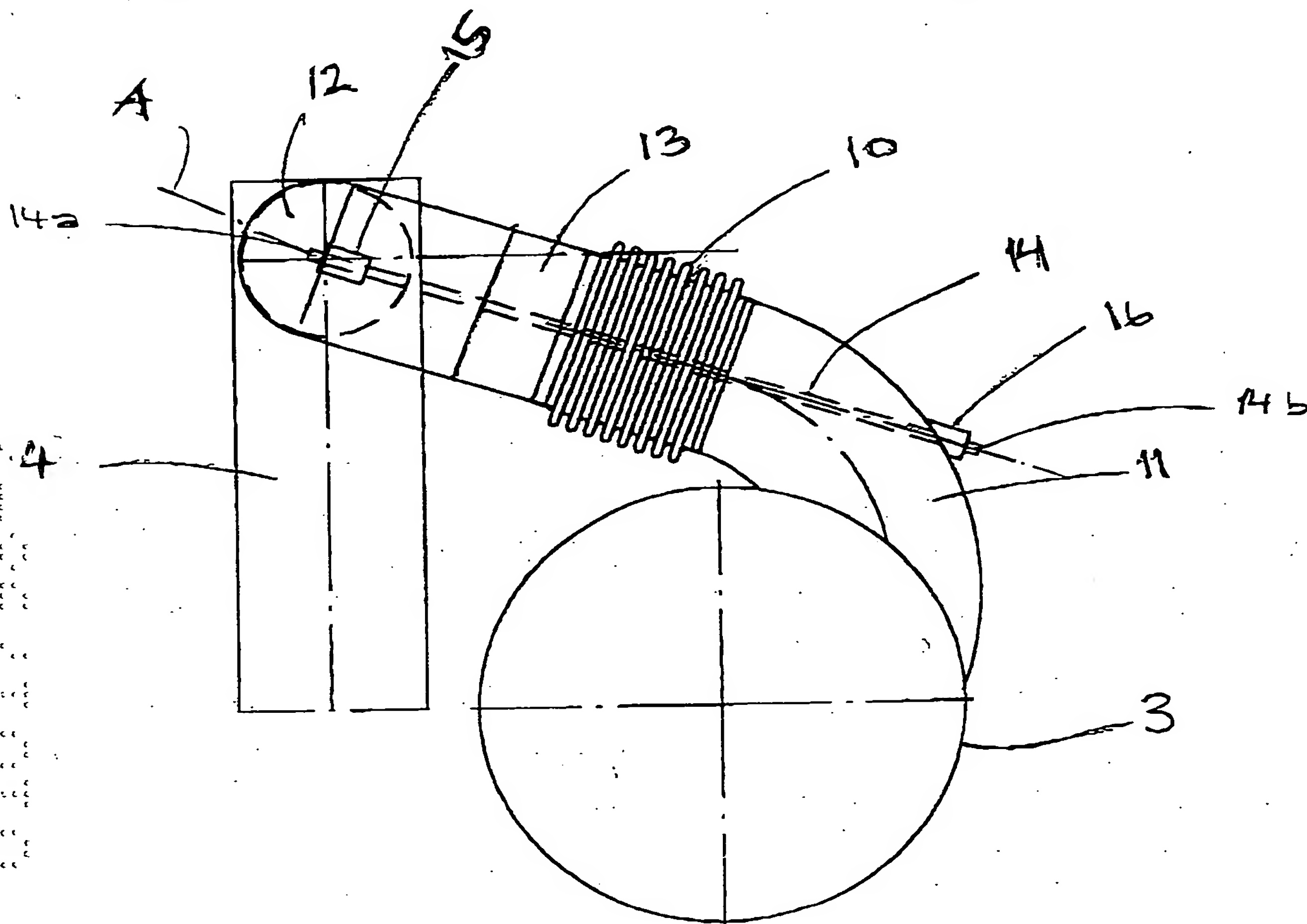


FIG. 4

Ink. t. Patent- och reg.verket  
2001-05-21

Huvudföretag Kassen

Max Xie, 2001-05-07  
Rekuperator/rörsystem, Patentansökan

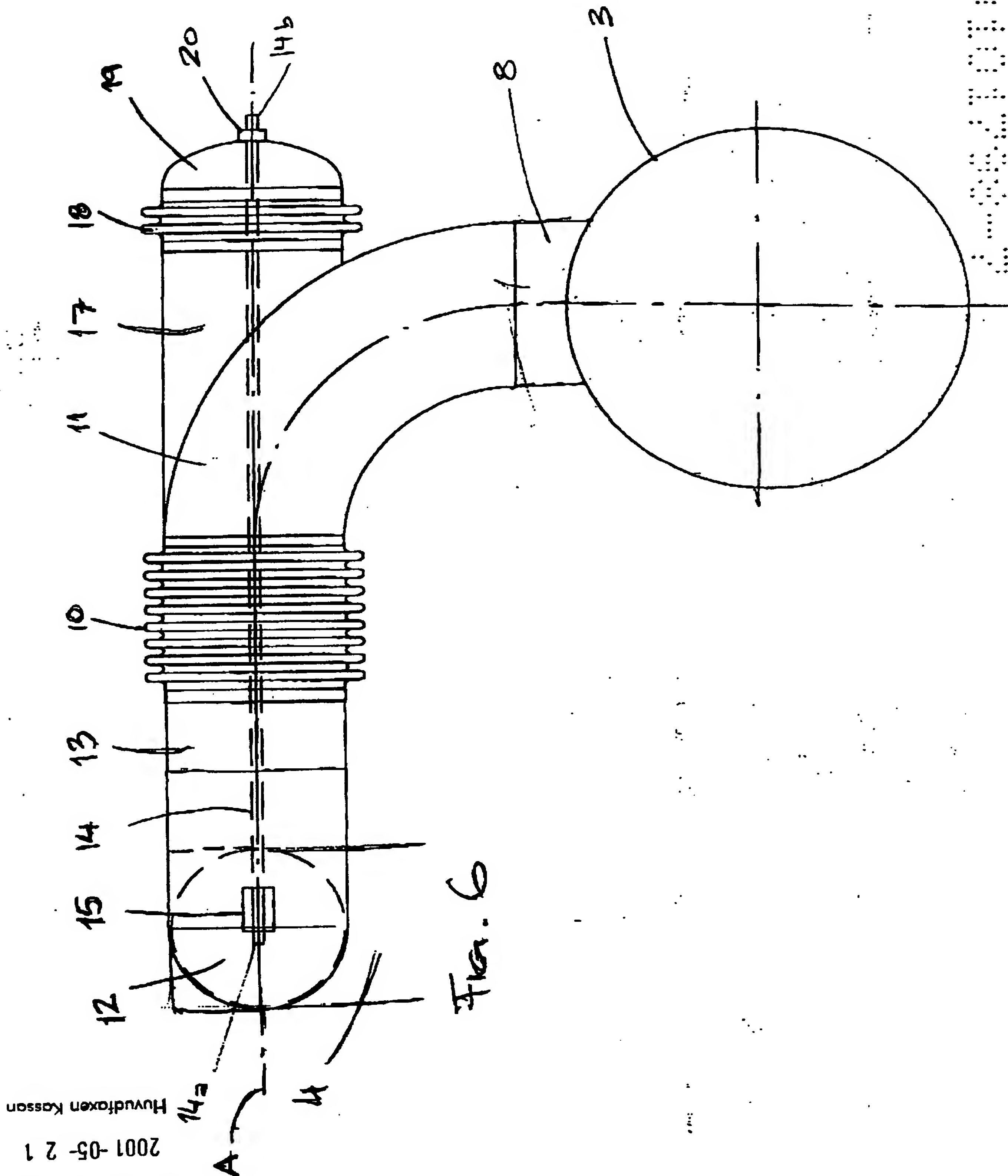


Fig. 6

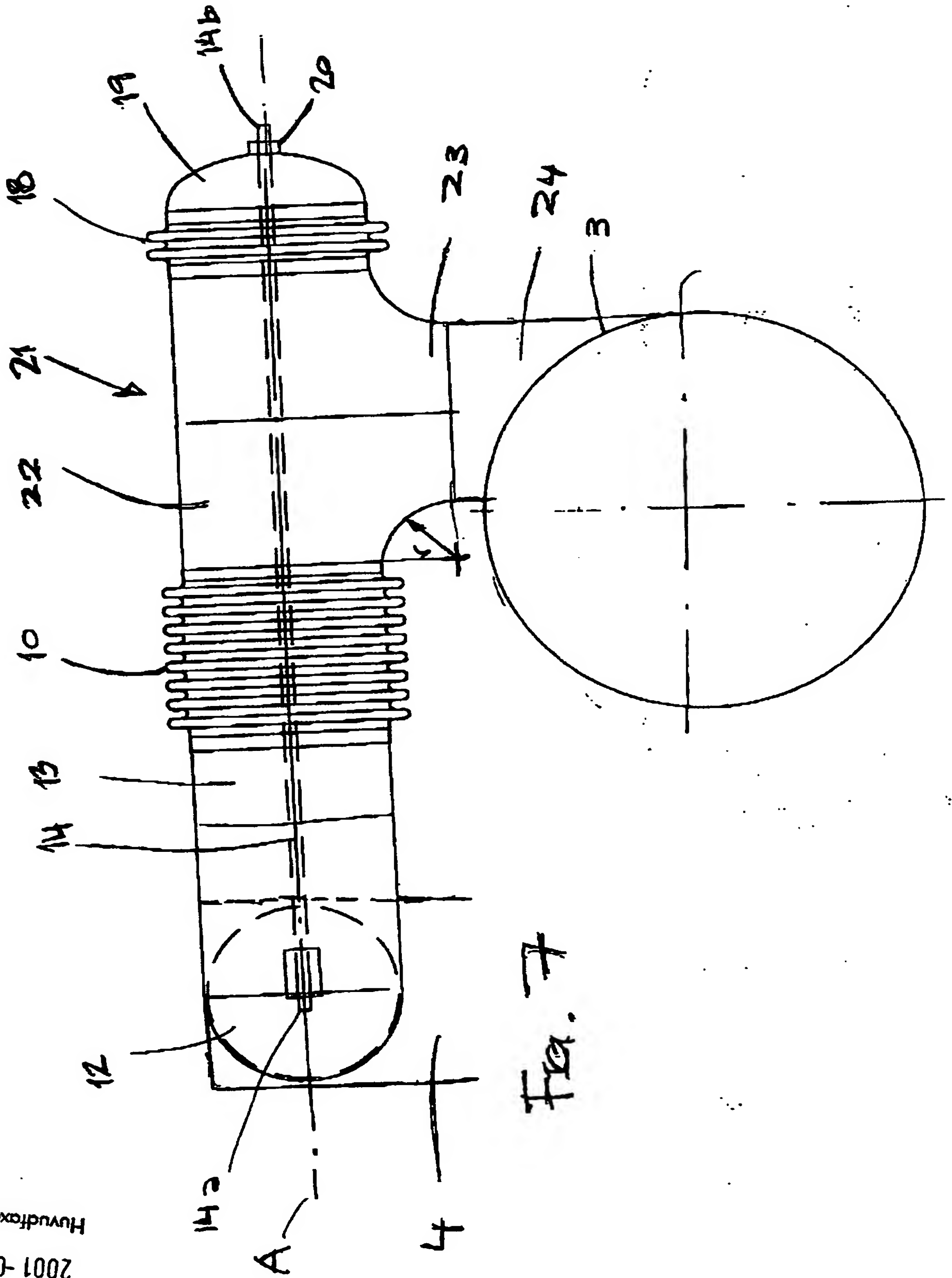


Fig. 7